

construction *bois*



Le traitement haute température des bois

Abi**bois**

Le réseau des professionnels du bois en Bretagne

- Page 2 ► Traitement thermique des bois, mode d'emploi ...
- Page 2 ► Les facteurs influençant le déroulement des modifications
- Page 4 ► Les différentes technologies pour le traitement par haute température des bois
- Page 6 ► Les propriétés du bois traité par haute température
- Page 8 ► La préparation des bois traités par haute température
- Page 8 ► Marchés et applications
- Page 10 ► Bois traité par haute température et environnement
- Page 10 ► Les freins au développement du bois traité par haute température
- Page 11 ► Annuaire des distributeurs de bois traités par haute température en Bretagne

BMT®, Bois rétifé®, Thermowood®, THT sont autant de marques ou de termes pour désigner le traitement thermique des bois. Quel que soit le nom donné à cette transformation, le principe de base est le même : chauffer du bois à haute température sans ajouts de produits de synthèse pour en modifier sa composition chimique et son aspect. La plupart des dénominations sont liées aux procédés ou aux brevets déposés par des industriels. En France, le traitement thermique des bois existe depuis 15 ans avec le développement notamment de la réтифика par l'Ecole des Mines de S' Etienne.

► Le traitement thermique des bois, mode d'emploi ...



Four de technologie WTT ▲

On assimile le traitement du bois par haute température à une pyrolyse contrôlée. Le traitement consiste en une montée en température progressive du bois sous une atmosphère contrôlée pauvre en oxygène (*gaz neutre, vapeur d'eau ou gaz de combustion*). La température finale de traitement se situe entre 160°C et 280°C. Chaque technologie de traitement par haute température utilise ses propres cycles de chauffe avec des températures et des durées de cycle qui varient en fonction des essences, de l'épaisseur des sections de bois à chauffer, des propriétés du bois attendues et de la couleur souhaitée (de 150 à 280°C, de 7 à 70 h).

Le traitement thermique des bois, un procédé qui a déjà fait ses preuves ...

Les qualités du bois chauffé sont connues depuis longtemps puisque dans les campagnes, on brûlait superficiellement la partie enterrée des piquets de clôture pour les protéger de l'humidité : les piquets «durcis à la flamme». Ce procédé est désormais industrialisé.

Ce traitement se situe entre le séchage artificiel et la torréfaction.

La pyrolyse contrôlée qui résulte de ce traitement provoque une modification des composés macromoléculaires du bois : dégradation des hémicelluloses, réticulation des lignines et une modification de la structure cristalline de la cellulose.

+ Les conséquences directes de ce type de traitement sont une augmentation de la durabilité naturelle des bois vis-à-vis des attaques de champignons et des insectes, une meilleure stabilité dimensionnelle des bois et une modification de la couleur dans la masse.

- Le traitement thermique des bois diminue leurs propriétés mécaniques ce qui limite l'utilisation des produits chauffés ou rétifés® à des usages non structuraux (bardage, lame de terrasse, parquet, menuiserie ...) et ce suivant des conditions particulières.

► Les facteurs influençant le déroulement des modifications

La seule élévation de température ne suffit pas à gouverner ce processus de transformation du bois. Il existe d'autres facteurs influençant le déroulement des diverses modifications.

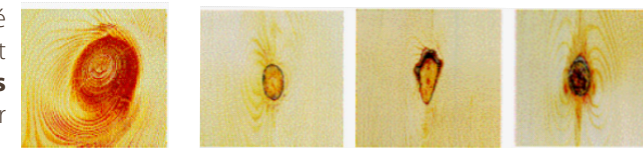
/// FACTEURS IMPACTANTS LIÉS À L'ÉTAT INITIAL DE LA MATIÈRE PREMIÈRE

> **L'essence** : elle joue un rôle par :

- sa composition chimique qui conditionne la réactivité du matériau. On note que pour une même température, la réactivité des feuillus est supérieure à celle des résineux.
- l'organisation cellulaire qui agit sur le mouvement des liquides et des gaz et donc sur le résultat du traitement thermique.

En principe, **toutes les essences** peuvent être traitées à haute température. Quelques essences résineuses connues pour leur imperméabilité aux traitements par imprégnation se sont révélées plus difficiles à traiter. Elles ont tendance à produire des bois fissurés et à manifester une perte de caractéristiques mécaniques plus importante.

> **La qualité du bois** (présence de nœuds, fentes, ...) : la qualité des bois en entrée de chauffe a une incidence directe sur le produit final. Plusieurs experts soulignent l'importance d'utiliser **des sciages de haute qualité** pour le traitement thermique du bois, ce dernier aggravant les défauts.

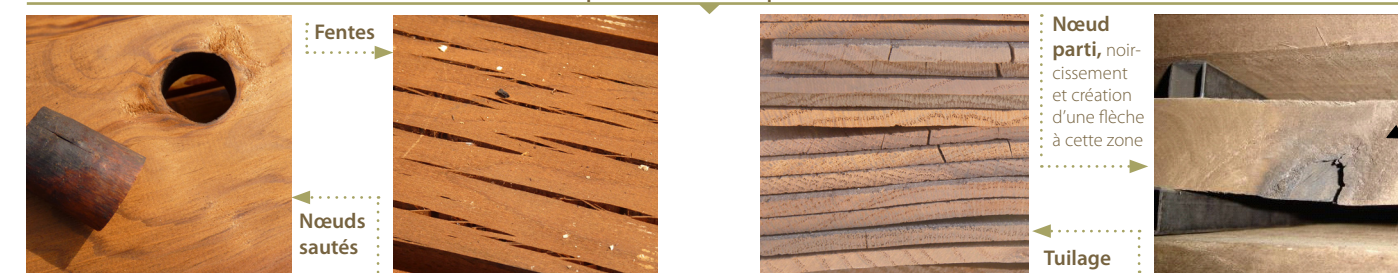


Nœud accepté

Nœuds refusés

> **La proportion aubier/bois de coeur** : l'aubier séchant plus vite que le bois de coeur, des tensions importantes risquent de se développer, de provoquer du fendillement et/ou des déformations des sciages (tuilage et gauchissement). Il faut donc porter une attention soutenue à la proportion de bois de coeur et d'aubier pour éviter des déclassements de produits trop importants en sortie de four.

Images de problèmes constatés après traitement thermique sur des bois de qualité insuffisante



> **Le taux d'humidité initiale** : il influence la perte de masse totale, ainsi que les cinétiques et les transferts de chaleur et de masse, et par conséquent les vitesses de décomposition.



CE QU'IL FAUT RETENIR.....

- Afin d'optimiser les cycles de traitement thermique et d'éviter l'apparition de problèmes sur les bois (fentes, tuilage, collapse), il est souhaitable d'utiliser des sciages pré-séchés à des taux variant entre **8 et 12 %**, avec une variation du taux d'humidité de départ entre les pièces ne devant pas excéder 2 %. Le temps de traitement est écourté, ce qui permet d'utiliser plus efficacement la capacité de l'unité de production.
- Techniquement, il est possible, dans plusieurs cas, utiliser l'enceinte de traitement comme séchoir mais cela ne répond pas à une logique économique.

> **La géométrie et la taille des pièces de bois** : des différences dans la dimension et la géométrie des sciages influencent d'une façon non négligeable les transferts de chaleur au sein d'une même charge. Il est donc important de s'assurer de l'homogénéité des sections dans une même charge.

Chargement de bois de tailles différentes mais avec un empilage qui reconstitue une épaisseur semblable pour tous les produits.
Attention baguettage incorrect sur cette photo !



/// FACTEURS IMPACTANTS LIÉS AU PROCESS

> **La température maximale** atteinte au coeur du bois et période durant laquelle le bois est soumis à cette température. Celle-ci varie en fonction des process.

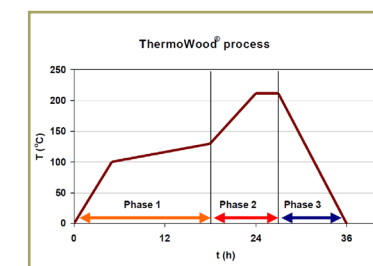
> **Les gradients de température** : pour la charge et pour le matériau.

Le traitement thermique des bois se fait selon une montée en température par paliers qui diffère en fonction des process et des essences à traiter. La maîtrise des gradients de température permet de contrôler les transferts de masse et d'éviter l'apparition de contraintes de séchage et de déformations dans les pièces de bois, et d'assurer une homogénéité du traitement dans la charge.

> **La durée totale du traitement** : directement liée à la technologie, elle permet d'adapter la conduite du four pour un traitement qui ne dégrade pas la qualité des bois tout en atteignant les nouvelles propriétés souhaitées. Les vitesses de réactions chimiques et physiques du bois traité sont fonction de la température et du temps.

> **La nature de l'atmosphère** : une atmosphère inerte, c'est-à-dire sans O₂, facilite le contrôle de la montée en température. Etant donné les températures, l'absence d'O₂ est nécessaire pour limiter les risques d'incendie.

> **Le taux de remplissage du four** impact la circulation de l'air dans la charge. Lorsque celui-ci est incomplet, des courts-circuits apparaissent là où l'air ne rencontre pas de résistance. La circulation de la chaleur n'est alors plus homogène.



Courbe typique du procédé Thermowood®
Source : Finnish ThermoWood Association, Avril 2003

> **La qualité de l'empilage de la charge** permet d'assurer l'homogénéité de la circulation de la chaleur et donc l'homogénéité du traitement : couleur et caractéristiques mécano-physiques. Un mauvais baguettage de la charge risque d'entraîner une circulation non homogène de la chaleur, voire de créer des surcharges sur certaines pièces de bois qui entraineraient des déformations. Le baguettage de la charge doit se faire à l'aide de tasseaux en bois ou en métal et suivre un entraxe constant et un alignement parfait dans le sens de la hauteur. Le cahier des charges pour l'empilement est variable en fonction des technologies de chauffe.

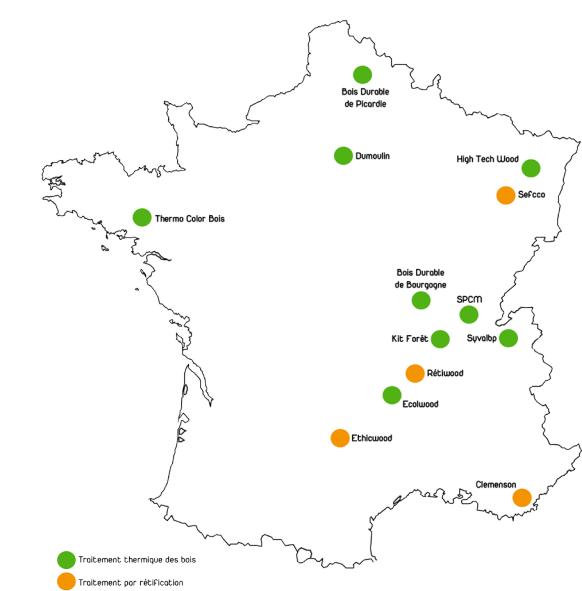
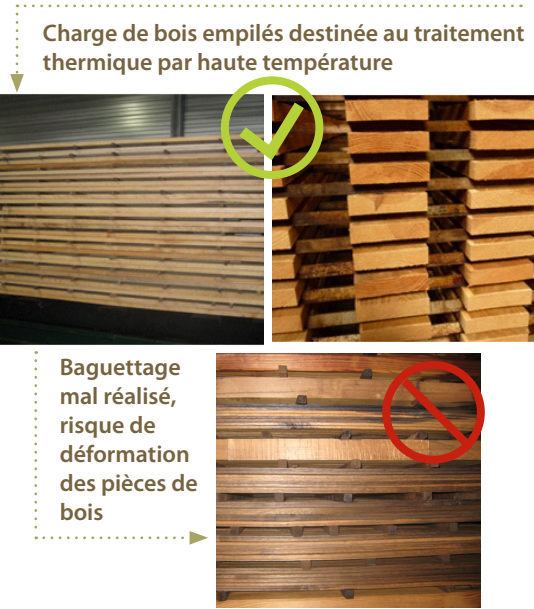
- > **Pression appliquée ou pas** : la vapeur d'eau sous pression est utilisée pour :
- contrôler la teneur en eau du bois et éviter des déformations trop brutales,
 - maintenir un chauffage homogène de l'ensemble du volume de bois,
 - augmenter la rapidité des cycles de chauffe tout en atteignant les caractéristiques chimiques voulues. Dans le cas d'un traitement thermique avec vapeur d'eau sous pression, l'acide acétique libéré lors de la dégradation des hémicelluloses reste dans la structure du bois ce qui va accélérer le processus de transformation. L'acide acétique joue alors le rôle de «catalyseur».

NB : Certains process appliquent une pression mécanique sur la charge de bois afin de limiter les déformations du bois.

► Les différentes technologies pour le traitement par haute température des bois

Le traitement par haute température des bois a fait l'objet de nombreuses recherches et développements industriels. Un certain nombre de procédés étrangers et français sont décrits dans ce tableau de synthèse.

Technologies	Fabricant	Séchage artificiel préalable des sciages	Energie utilisée (pour la chauffe)	Agent régulateur de la conduite pyrolyse ménagée
Thermowood®	Jartek, Valutec	Oui, mais possibilité de séchage pendant le cycle avec sondes intégrées dans le bois	Electricité Gaz naturel Biomasse	Vapeur d'eau surchauffée
Stabilprocess®	Sotralenz SAS	Oui		
Procédé Plato®		Oui		Vapeur d'eau
Procédé Thermoholz Austria		Oui		Vapeur d'eau surchauffée, enceinte en surpression
Procédé Besson	SPCM	Oui	Gaz naturel	Réinjection des gaz émis lors du traitement dans la chambre de combustion
Perdure®	PCI Industries	Oui	Gaz naturel	Réinjection des gaz émis lors du traitement dans la chambre de combustion
WTT	WTT A/S	Oui	Electricité Fuel	Vapeur d'eau surchauffée et pression de 14 à 20 bars
Moldrup / IWT	MSL	Oui		Vapeur d'eau surchauffée et pression de 12 bars
Baschild		Oui	Biomasse Gaz	Vapeur d'eau
Maspell	Maspell / WDE	Oui	Electricité	Gaz et humidité émis pendant le traitement dans la cellule
Rétification®	Rey	Oui	Electricité	Azote (injection) ou autre gaz

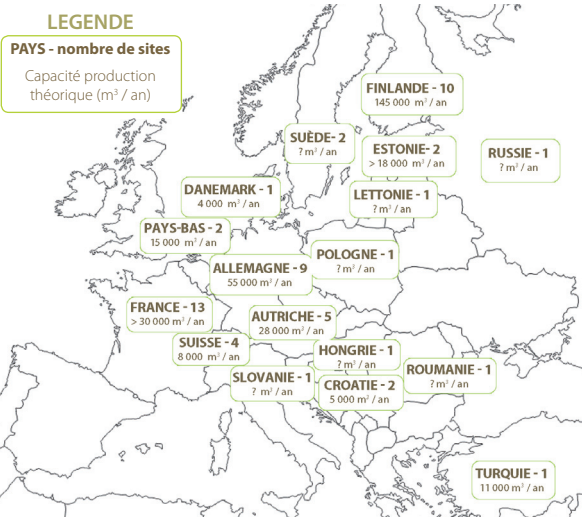


A ce jour, 13 sites de production réalisent des prestations de traitement thermique des bois en France.

Trois d'entre eux réalisent de la réтификаtion.

Note : le traitement thermique des bois en France est essentiellement tourné vers la modification d'essences feuillues, à l'inverse des pays du Nord.

Capacité de production de bois traités thermiquement en Europe (en m³/an) à fin 2011



BOIS RÉTIFIÉ® / BOIS CHAUFFÉ ... FAITES VOTRE CHOIX !

Pour qu'un bois soit considéré comme rétifé® (contraction de réticulation et de torréfaction), il faut une **température minimale** de l'ordre de **240°C**. En deçà de cette température, il s'agit uniquement de bois chauffés ! La température de chauffe a un impact important sur la résistance mécanique des bois. Celle-ci diminue d'autant plus que la température augmente. Il est donc important de savoir si on souhaite du bois chauffé ou rétifé®. La tendance aujourd'hui est plutôt à l'investissement sur des cellules de chauffe utilisant la vapeur d'eau surchauffée et parfois la pression. Cette technique permet d'obtenir des résultats similaires avec des montées en température plus faibles et des durées de cycles plus courts, donc moins énergivores.

Température de chauffe	Durée d'un cycle (hors conditionnement)	Capacité d'un four	Marque déposée	Site de production en France
185 à 225 °C	25 à 72 h	8 à 100 m³	ThermoWood® ThermoHout® Lunawood®	Bois durable de Bourgogne
180 à 230 °C	24 h	15 m³	Stabilwood®	
190° à 200°C	84 à 108 h		Plato®Wood	
160 à 220°C				
200 °C à cœur	20 à 25 h	8 à 10 m³	BMT®	SPCM Dumoulin
200 à 240°C	12 à 18 h	9 à 23 m³	Perdure® Le Bois Perdure®	Kit Forêt
140 à 210 °C	12 à 24 h	6 à 30 m³		Thermo Color Bois
	12 à 30 h	8 à 30 m³		Bois durable de Picardie High Tech Wood
180 à 210°C	24 à 72 h	20m³		Syvalbp
Jusqu'à 220° C	Non fourni	25 m³	Aucune	Ecolwood
220 à 280°C	7 à 14 h	4 à 20 m³	Bois rétifé® Retibois® Rétitech® Réti® Retifier®	Retiwood Ethicwood Clemenson Sefcco

► Les propriétés du bois traité par haute température

AVANT PROPOS

Le traitement thermique des bois induit un certain nombre de modifications physiques, chimiques et esthétiques du matériau. A ce titre, le bois traité à haute température doit être considéré comme un **nouveau matériau**.

/// PROPRIÉTÉS HYGROSCOPIQUES



La dégradation des hémicelluloses (entre 160°C et 260°C) durant le traitement rend le matériau considérablement moins sensible aux phénomènes de perte ou de reprise d'humidité. De façon générale, les bois traités à haute température deviennent plus hydrophobes et on observe une amélioration de la stabilité dimensionnelle de l'ordre de 30 à 50 %.

Les hémicelluloses peuvent être considérées comme une matrice amorphe autour de microfibrilles qui possèdent des propriétés hydrophiles. Susceptibles d'absorber ou de rejeter de l'eau comme une éponge, leur dégradation limite donc les reprises d'humidité, et explique la stabilité dimensionnelle du bois et sa plus grande durabilité.

Comportement hygroscopique du bois traité par le procédé WTT / Essais réalisés par le CRITT BOIS d'Epinal

ESSENCES	TAUX D'HUMIDITÉ À L'ÉQUILIBRE (H _R = 65 % - T = 20°C) selon norme NF EN B51-006	
	Avant traitement	Après traitement
Pin maritime	12,7 %	6,2 %
Chêne	9,8 %	6,1 %
Epicéa de Sitka	11,4 %	6,7 %
Frêne	11,6 %	5 %
Hêtre	12,5 %	7,6 %

/// MASSE VOLUMIQUE

Les effets mesurés d'un traitement thermique sur la masse volumique anhydre ont permis de constater qu'elle diminue légèrement, dans des proportions variant entre 5 et 10 %.

La réduction des émissions de terpènes (agents odorants attirant les insectes) entraîne également une diminution des attaques.

Plusieurs experts (scientifiques, chercheurs, utilisateurs...) indiquent que le bois modifié thermiquement a des performances accrues en terme de durabilité. Différentes études ont regardé l'évolution de la durabilité en fonction de la conduite du traitement. La température de traitement et l'exposition du bois à cette température semblent être les facteurs prépondérants pour l'amélioration de la qualité de la durabilité.



Les bois traités à haute température ne disposent aujourd'hui d'aucune certification permettant de justifier de la classe de durabilité atteinte après traitement. Ce travail est actuellement en cours en France. On sait que les produits chauffés atteignent au minimum la classe d'emploi 3, les essais en cours permettront de vérifier si les bois chauffés et réifiés® permettent d'atteindre la classe d'emploi 4.

A noter cependant que les bois thermo-chauffés réagissent de manière semblable à un bois classique aux attaques de termites.

/// DURABILITÉ BIOLOGIQUE

Les traitements thermiques affectent positivement la durabilité du bois car ils stérilisent le bois qui pourrait être contaminé par des souches de champignons, ils permettent d'éliminer des éléments à la base du développement de micro-organismes (les sucres notamment) et finalement, ils freinent la croissance des champignons qui ont besoin d'un taux d'humidité minimal d'environ 20 % pour assurer leur développement.

/// MODIFICATION DE LA COULEUR ET RÉSISTANCE AUX UV

Le traitement à haute température induit une coloration brun marron dans la masse du bois. Celle-ci varie en fonction de la température, de la durée du traitement, de la présence de vapeur d'eau et de l'essence traitée. La coloration est très différente suivant les essences et, au sein d'une même essence, la couleur est également variable. Les différences proviennent des tissus composant le bois, du climat, de la nature du sol, de l'exposition, du régime forestier, etc.

La modification de la couleur est d'autant plus foncée que la température est élevée. Généralement les essences feuillues présentent une couleur plus soutenue que les essences résineuses.

Evolution de la couleur d'un pin en fonction de la température de traitement
Source : Thermowood

Le saviez-vous ?

Bois touchés par le bleu

Le traitement thermique permet également de valoriser les bois touchés par le bleu. Celui-ci disparaît complètement après la chauffe.

Essences à aubier et duramen distincts

Pour les essences à aubier et duramen distincts, le traitement à haute température ne permet pas d'avoir une seule et même couleur après la chauffe. La distinction aubier/duramen reste présente.



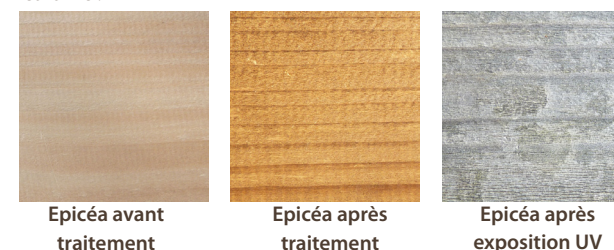
Parement chêne modifié thermiquement

Traitement thermique / tannins

Le traitement thermique du châtaignier et du chêne permettrait de limiter l'exsudation de tannins souvent problématique dans la mise en œuvre de cette essence en bardage. Des études sont actuellement en cours en France pour valider ce point.

Traitement thermique / grisaillement des bois

Le traitement thermique des bois n'évite pas le grisaillement des bois en extérieurs. L'expérience montre même que les bois chauffés grisent plus vite et de manière plus homogène que les bois non chauffés. L'application d'une finition permet de garder leur teinte caramel.

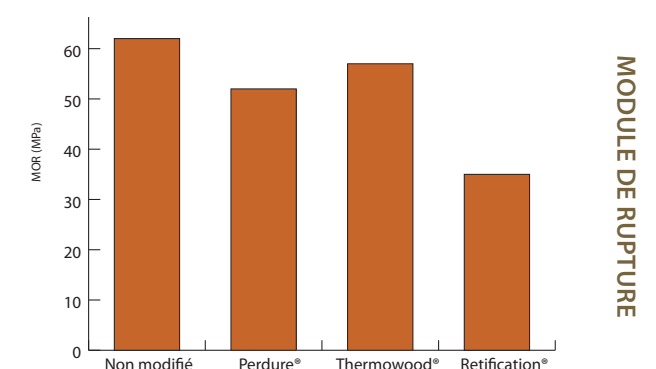
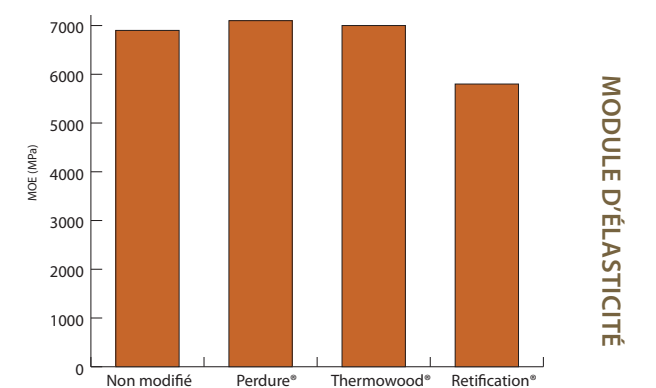
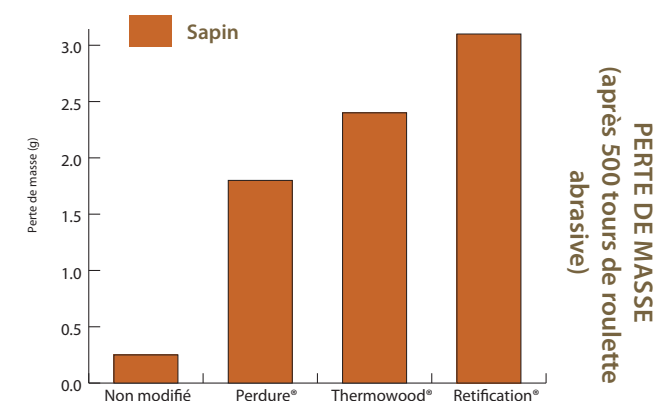


/// PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Dans la plupart des cas, les traitements thermiques par haute température fragilisent le bois d'origine. On observe un affaiblissement de la résistance à la rupture en flexion ainsi qu'au cisaillement et le bois devient cassant, moins résistant aux chocs. Ces phénomènes sont liés à la modification de la structure cristalline de la cellulose qui confère à la fibre du bois sa rigidité.

Plus la température de chauffe est importante et plus ces phénomènes sont visibles. Ce constat limite l'utilisation des produits chauffés ou réifiés® à des usages non structurels (bardage, lame de terrasse, parquet, menuiserie ...) et ce, suivant des conditions particulières.

Les traitements thermiques n'auraient cependant pas d'effets sur le module d'élasticité des bois. Ils augmentent même sensiblement leur dureté grâce aux phénomènes de réticulation des lignines du bois qui forment des liaisons chimiques entre les molécules.



► La préparation des bois traités par haute température

/// USINAGE

Les essences modifiées thermiquement ne posent pas de problèmes particuliers au niveau de l'usinage. Il est cependant nécessaire d'adapter quelque peu les outils et les conditions de travail :

- travailler avec des outils de coupe en carbure de tungstène du fait de la dureté du bois modifié
- usiner avec des angles de coupe plus faibles (environ 10 °) du fait de la fissilité du bois modifié
- réduire les vitesses d'avance afin de travailler avec des copeaux plus minces (mieux adaptés pour les matériaux fissiles)
- adapter le système d'aspiration du fait des spécificités des poussières de bois modifié (plus fines, très sèches et très volatiles)

/// COLLAGE

Le traitement thermique par haute température modifie les propriétés de surface du bois. Le collage avec des adhésifs à base de solvants organiques est facilité.

En ce qui concerne l'utilisation de colles de type acétate de polyvinyle (PVA), celle-ci n'a pas donné de résultats concluants. La surface hydrophobe est probablement la cause principale des faibles performances obtenues.

Certains industriels travaillent actuellement au développement de produits collés avant traitement thermique, les colles utilisées traditionnellement ne

résistant pas forcément au traitement thermique.

/// ASSEMBLAGE MÉCANIQUE

Pour les assemblages, il est indispensable d'utiliser des métaux qui ne rouillent pas, comme l'acier galvanisé, en raison de l'acidité du bois.

Compte-tenu du mauvais comportement du matériau aux chocs et de son caractère fissile, il est important d'établir un cahier des charges précis décrivant les conditions de mise en œuvre (réalisations d'avant-trous calibrés avant le vissage, dimensions minimales à respecter par rapport aux bords du matériau afin d'éviter l'éclatement ...).

Ces aspects seront à traiter en fonction du système de traitement thermique retenu. En effet, certains process plus «respectueux» de la matière première permettent d'éviter de pré-percer les produits.

Finalement, il faut privilégier les assemblages qui font travailler le bois en compression plutôt qu'à l'arrachement.

/// FINITION

Les traitements par haute température du bois auraient un impact positif sur l'adhérence et sur la résistance au vieillissement des produits de finition généralement utilisés (à base aqueuse ou de solvants organiques) et ce grâce à la stabilité dimensionnelle du bois améliorée.

► Marchés et applications

/// MARCHÉS

L'offre de produits en bois modifié thermiquement est en constante augmentation en France. On observe depuis plusieurs années une structuration et une diversification de l'offre. Aujourd'hui, ces produits trouvent leur place dans la plupart des utilisations courantes dévolues au bois (bardage, platelage, ...). **L'utilisation en structure étant proscrite** du fait des modifications physiques du bois.

Les bois traités par haute température se positionnent sur un secteur de marché haut de gamme et viennent concurrencer des essences comme le red cedar ou les bois tropicaux. L'aspect esthétique et l'image écologique que ce produit véhicule en font de véritables atouts.

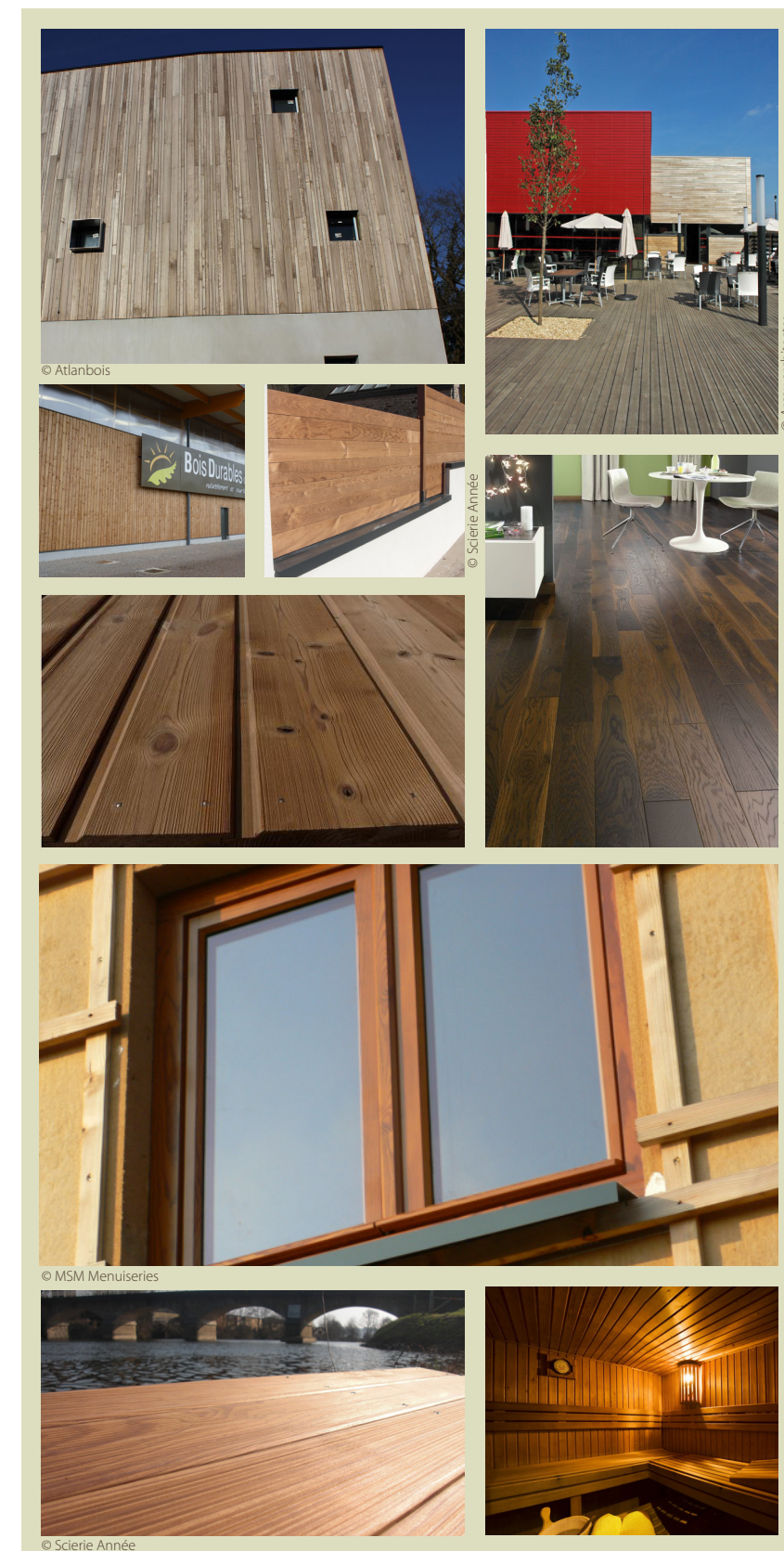
Le marché actuel est déjà soumis à la concurrence d'autres matériaux, certains étant déjà bien connus des consommateurs, d'autres étant en émergence. Il y a tout d'abord les essences forestières naturellement durables* (bois de pays et bois d'importation), les matériaux composites bois-plastique, les bois traités par oléothermie et finalement les bois issus de procédés émergents (acétylation, furfurylation et imprégnation avec des polymères ou avec des silicates).

* cf. ZOOM TECHNIQUE sur les traitements de préservation des bois édité par Abibois - 2012



/// APPLICATIONS

Les principales applications du bois modifié thermiquement restent aujourd'hui le bardage, le platelage, le parquet, le mobilier de jardin, les bordures de piscine et la menuiserie extérieure. Mais d'autres sont en cours de développement.



AMEUBLEMENT

Tables, Chaises
Armoires
Plans de travail lamellés-collés
Panneaux décoratifs
Meubles d'appoint
Etagères, ...



MENUISERIES INTÉRIEURES - AGENCEMENT

Planchers
Parquets
Lambris
Plinthes
Profilés d'intérieur, ...



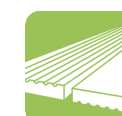
BARDAGE

Clins
Claire-voie, ...



AMÉNAGEMENT EXTÉRIEURS EN MILIEU HUMIDE

Appontements
Aménagements de pontons
et de berges
Passerelles



AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS - ÉQUIPEMENTS DE JARDIN

Lames de terrasse
Lames de caillebotis
Pergolas
Cabanons
Abris de jardin
Jardinières, Bacs à fleurs
Bordures et dallages de piscine
Piquets et poteaux de clôture, ...



MENUISERIES EXTÉRIEURES

Cadres
Composants de fenêtre
Volets
Persiennes
Clôtures
Portes, ...



AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS EN MILIEU HUMIDE

Lambrissage de saunas
Agencements de pièces
humides



EQUIPEMENTS ROUTIERS

Panneaux de signalisation
Glissières de sécurité
Ecrans acoustiques et
autoroutiers, ...

► Bois traité à haute température et environnement

/// LES ATOUTS AU NIVEAU DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

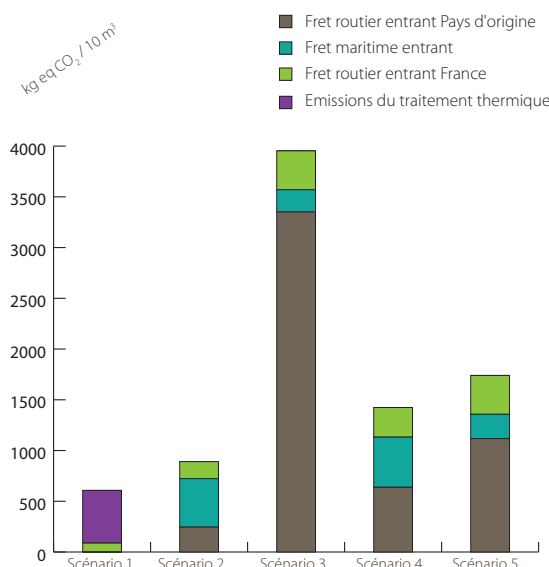
Le traitement thermique par haute température améliore nettement la durabilité du bois et sa stabilité. C'est donc un moyen de valoriser des essences régionales instables et peu durables. Ces essences ainsi valorisées pourraient se substituer à certaines essences exotiques et permettraient de favoriser la gestion durable des forêts tropicales et des ressources en bois exotiques. Enfin, elles peuvent être recyclés en fin de vie.

Le bois traité par haute température trouve également sa place sur des chantiers type HQE (Haute Qualité Environnementale) et éco-construction/éco-rénovation, en remplacement des bois traités chimiquement en autoclave.

/// IMPACT CARBONE DU TRAITEMENT PAR HAUTE TEMPÉRATURE...

LE CAS DE L'ENTREPRISE THERMO COLOR BOIS (56)

L'étude ci-après compare l'impact Carbone du traitement thermique par haute température de l'entreprise Thermo Color Bois (56) par rapport à des scénarios d'importation de bois durables. Les données concernant Thermo Color Bois sont issues de son Bilan Carbone réalisé par le bureau d'études Arcanne.



BILAN CARBONE®



Source : **arcanne**
CONSEIL, FORMATION ET EXPERTISE

Scénario 1 : Ressource locale thermo chauffée par TCB (56)

- > Ressource locale – approvisionnement dans un rayon de 150 Km autour de TCB
- > Prise en compte des émissions liées au traitement thermique

Scénario 2 : Importation de Red Cedar du Canada

- > Fret routier : Ketchikan - Vancouver : 500 km
- > Fret maritime : Vancouver - Le Havre : 16134 km
- > Fret routier : Le Havre - Saint Nicolas Du Tertre (56): 343 km

Scénario 3 : Importation d'Ipé du Brésil

- > Fret routier : Manaus - Belem : 3000 km
- > Fret maritime : Belem - Le Havre : 7368 km
- > Fret routier : Le Havre - Saint Nicolas Du Tertre (56): 343 km

Scénario 4 : Importation de Teck de Thaïlande

- > Fret routier : Chiang Mai - Bangkok : 750 km
- > Fret maritime : Bangkok - Le Havre : 16664 km
- > Fret routier : Le Havre - Saint Nicolas Du Tertre (56): 343 km

Scénario 5 : Importation d'Iroko du Cameroun

- > Fret routier : Yokadouma - Douala : 1000 km
- > Fret maritime : Douala - Le Havre : 8117 km
- > Fret routier : Le Havre - Saint Nicolas Du Tertre (56): 343 km

Impact Carbone pour Thermo Color Bois
608 kg eq CO₂ / 10 m³

soit 2 allées / retours Paris - Marseille en voiture (Diesel 6 CV)

Consommation de fuel : 12,6 litres / m³ de bois chauffés

► Les freins au développement du bois traité par haute température

Le principal obstacle au développement des bois traités par haute température réside aujourd'hui dans l'absence de certification ou d'ATE* de ces produits, ce qui peut constituer un point de blocage dans le cadre de marchés publics. Cette certification permettrait, entre autre, d'attester de la classe de durabilité des bois traités par haute

température et de leur résistance mécanique. A ce jour, et en l'absence de certification, chaque entreprise souhaitant développer un produit THT à destination des marchés publics devraient déposer un ATE. L'ATE étant valable pour une essence, un profil, un process, on comprend aisément que cette solution est difficilement

envisageable économiquement pour une structure. Face à cet enjeu, une démarche nationale est actuellement initiée pour obtenir une certification commune à l'ensemble des process de traitement par haute température (toutes technologies confondues). Ce travail mené par le FCBA devrait aboutir d'ici 2 ans. *Avis Technique Européen

EN BRETAGNE DES ENTREPRISES QUI ONT DÉJÀ FAIT LE CHOIX DU BOIS TRAITÉ PAR HAUTE TEMPÉRATURE ...



SCIERIE ANNÉE

Le Pont Saint Congard - 56200 ST MARTIN SUR OUST
02 99 91 50 55 / 02 99 91 59 14
www.vivalebois.com

Produits commercialisés : Platelage, bardage, clôture en Pin Maritime THT



JOUEN FRÈRES

ZAC des Pâtis - 56910 ST NICOLAS DU TERTRE
02 97 93 78 00 / 02 97 93 78 03
www.jouen-freres.fr

Produits commercialisés : Platelage, bardage, clôture, portail en Epicéa du Jura, Epicéa du Nord, Hêtre, Peuplier, Epicéa de Sitka THT (en développement)



MENUISERIES SUR MESURES

7 rue du Calvaire - 56350 ST VINCENT SUR OUST
02 99 91 27 33 / 02 99 91 31 57
www.menuiserie-msm.fr

Produits commercialisés : Menuiserie en Pin Maritime THT



PANAGET

3 rue d'Orgères - 35230 BOURGBARRE
02 99 05 77 77 / 02 99 57 73 55
www.panaget.com

Produits commercialisés : Parquet avec parement Chêne de France THT



GROU AZEL

ZA Plaisance - 35133 ST SAUVEUR DES LANDES
02 99 98 81 15 / 02 99 98 80 28
www.grouazel-group.com

Produits commercialisés : bardage, platelage en Peuplier et Hêtre THT



PROTAC OUEST - GROUPE ROSE

ZI de Lanjouan - 22400 LAMBALLE
02 96 50 05 00 / 02 96 50 05 01
www.protacouest.com

Produits commercialisés : Bardage, platelage en Epicéa du Nord THT



DESIGN PARQUET

ZA Le Montigné Est - 35370 TORCE
02 99 49 66 66 / 02 99 49 66 67
www.designparquet.fr

Produits commercialisés : Parquet thermochauffé

EN BRETAGNE, UNE ENTREPRISE QUI RÉALISE LA PRESTATION DE CHAUFFE POUR TOUS VOS PROJETS FEUILLUS ET RÉSINEUX :



THERMO COLOR BOIS

ZAC des Pâtis
56910 ST NICOLAS DU TERTRE
09 81 48 71 47 / 09 81 40 20 00
Un contact : Stéphane Jouen : 06 74 08 00 20
www.thermo-color-bois.fr

Ce document a été réalisé à partir de l'étude de faisabilité technique et financière pour une installation de traitement de bois par haute température réalisée par le CRITT BOIS d'Épinal pour Abibois.

/// CONTACTS

POUR TOUTES QUESTIONS RELATIVES AUX TECHNIQUES DE CHAUFFE
ET POUR VOS PROJETS D'INVESTISSEMENT

Crittbois
RESSOURCES & TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES

ERIC MASSON

RESPONSABLE PÔLE RECHERCHE
& DÉVELOPPEMENT

Tél : 03 29 81 26 15
Portable : 06 32 65 91 61
eric.masson@cribois.net

MAELENN JOSSET

RESPONSABLE DE PROJETS ORGANISATION ET
INVESTISSEMENTS
DE PRODUCTION

Tél : 03 29 81 11 71
Portable : 06 08 23 77 84
maelenn.josset@cribois.net

POUR TOUTES QUESTIONS RELATIVES AUX
PRODUITS THT EN BRETAGNE

Abibois
Le réseau des professionnels du bois en Bretagne

AUDREY BORGEAIS

ABIBOIS

ANIMATRICE BOIS CONSTRUCTION

Tél : 02 99 27 79 22
Portable : 06 09 31 03 35
aborgeais.construction@abibois.com

Abibois

Le réseau des professionnels du bois en Bretagne

4 bis allée du bâtiment - 35000 RENNES
Tél. 02 99 27 54 26 - info@abibois.com

www.abibois.com

Ce document a été réalisé grâce aux financements de :



Rédaction : Audrey BORGEAIS, Abibois - 02 99 27 79 22
Création : Sandrine DANIEL, Abibois - 02 99 27 77 99
Impression : Imprimerie du Rimon

Imprimé sur papier issu de forêts gérées durablement
«certification PEFC»

Abibois ne peut-être tenue responsable de l'utilisation des
informations contenues dans ces pages.

